

影响日本对虾亲虾蜕壳因素的探讨^{*}

FACTORS AFFECTING MOLTING OF *Penaeus japonicus* PARENTS

黄加祺 林琮武

(厦门大学海洋系, 亚热带海洋研究所 厦门 361005)

中图分类号 S966.1 文献标识码 A 文章编号 1000-3096(2003)02-0030-02

日本对虾 (*Penaeus japonicus*) 是我国海水养殖的经济种类之一, 特别是近年来对虾养殖业遭受病害滑坡的情况下, 日本对虾以其相对抗病力较强, 经济价值较高, 较受虾农的青睐, 已逐渐取代北方的中国对虾 (*P. chinensis*) 和南方长毛对虾 (*P. penicillatus*)。目前我国南起海南, 北至辽宁已形成大规模生产, 并日益扩大^[1]。在山东, 日本对虾 1 年可养殖 2 季, 而在南方(如福建), 则可多季养殖。

随着日本对虾养殖面积不断扩大, 对日本对虾亲虾需求量不断增加。因此, 如何利用现有的日本对虾亲虾资源, 提高其利用率, 已成为当前迫切解决的课题。目前, 日本对虾亲虾的人工授精和自然交配技术尚未成熟, 还不能在生产上应用和推广, 因此, 研究日本对虾亲虾蜕壳规律, 探讨影响其亲虾蜕壳的因素, 以延长其亲虾利用时间, 提高有效受精卵的数量, 是很有必要的。有关日本对虾亲虾驯养过程蜕壳规律已有报道^[2], 但较深入探讨影响其亲虾蜕壳因素尚未见报道。本文根据有关资料和本多年从事日本对虾亲虾培育的经验来探讨影响日本对虾亲虾蜕壳因素, 为日本对虾亲虾培育提供参考。

1 蜕壳是对虾生长的正常规律

所有甲壳动物的生长都得依靠蜕壳来实现的, 对虾每次蜕壳后体长和体重都有明显的增长。对虾个体愈小, 蜕壳的时间间隔愈短。日本对虾的无节幼体, 在水温 28℃ 时, 在不到 36 h 就蜕了 6 次壳, 转化 γ 蛭状幼体第一期, 以后 γ 蛭状幼体, 糠虾幼体以及仔虾幼体期, 几乎每天蜕 1 次壳。随着个体不断增大, 蜕壳的时间间隔不断拉长, 至性成熟时间, 在驯养条件下, 蜕壳的间隔时间至少延长至半个多月。作为日本对虾亲虾半个多月培育时间, 其蜕壳累计达到 42%^[2]。因此, 蜕壳是对虾生长的正常规律, 对虾的亲虾也遵照这一规

律。笔者也发现产完几次卵的亲虾出现蜕壳现象。在生产上如何延长亲虾蜕壳的间隔时间, 提高有效受精卵的产量(蜕壳的亲虾, 由于精荚随壳脱落, 所产的卵为无效卵, 笔者观察到这些卵能进行卵裂, 但均为畸形, 无明显的受精膜, 不能正常孵出无节幼体), 是备受关注的问题。

2 影响日本对虾亲虾蜕壳的因素

2.1 亲虾培育时间

一般亲虾蜕壳数量随着培育时间的延长而增加, 笔者 2001 年夏季在山东乳山培育日本对虾亲虾 20 d 后, 仅存 93 只亲虾中有 59 只为蜕壳亲虾, 占现存亲虾 63.4%, 可见, 亲虾培育时间愈长, 亲虾蜕壳数量愈多。林琮武^[2]把日本对虾亲虾在一个人工驯养的繁殖周期里的蜕壳规律分为 5 期, 即: 无蜕壳期 (1~7d), 低蜕壳 (8~11d), 蜕壳率上升期 (12~13d), 蜕壳率高峰期 (14~16d) 和蜕壳率锐减期 (17d 以后)。应该指出的是, 不同来源的亲虾以及不同培育方式, 其亲虾蜕壳规律会有所变化, 有的甚至蜕壳率的高峰会提早, 并且在无蜕壳期中, 亲虾并非不蜕壳, 笔者 2001 年夏季在日本对虾亲虾培育中, 培养的第 4 天就有 2 只亲虾蜕壳, 这可能与这批亲虾中一些已处于蜕壳间隔时间的后期有关。

2.2 亲虾的性腺发育

一般有性腺的亲虾不容易蜕壳, 即使把它们移至

福建省自然科学基金资助项目 9910003 号。

第一作者: 黄加祺, 出生于 1941 年, 硕士, 研究员, 主要从事海洋浮游生物和水产苗种研究。通信地址: 福建厦门厦门大学海洋系, E-mail: huangsa@occl.com。

收稿日期: 2001_08_22; 修回日期: 2002_06_14



完全新鲜的海水中也难得见到有蜕壳的,每天挑选性腺成熟的亲虾到产卵池产卵,基本上不会出现蜕壳现象。反之,无性腺亲虾,移到新鲜的海水中,蜕壳率是非常高的。今年夏季,笔者培育日本对虾亲虾一段时间后,发现培育的水质恶化,亲虾死亡率高,就采用完全新鲜的海水对亲虾进行搬池,总共搬池的亲虾 104 尾中无性腺亲虾 31 尾,搬池后第 2 天蜕壳 4 尾亲虾,第 3 天又蜕壳 8 尾,占无性腺亲虾 38.7%,也就是说,性腺发育的亲虾,通过摄食所获得的营养,主要用于性腺发育,用于生长的营养不多,可见,亲虾的性腺发育与亲虾蜕壳之间的关系,十分密切,两者存在着负相关关系。

日本对虾和班节对虾(*P. monodon*)一样,需要经过催熟手术,才能较顺利产卵和促进性腺发育,否则,尽管卵巢发育到达第 0 期(成熟期),但由于自身吸收而未能产卵,而引起性腺退化,就容易出现蜕壳现象。笔者 1994 年春季在福建福清挑选刚进池性腺饱满(0 期以上)未经过催熟手术就直接放入产卵池产卵,有近百尾亲虾,结果第 2 d 仅产少量的卵,达不到批量就放弃。以后经过催熟手术,才开始批量产卵。已知甲壳动物的眼柄具有 X 腺分泌蜕皮抑制激素和性腺抑制激素,因此,使用眼柄摘除手术是减少性腺抑制激素的产生和加速卵黄形成的最好手术。手术后,亲虾性腺发育加快,势必减少亲虾的蜕壳。

2.3 温度

温度是影响亲虾蜕壳一个重要的因素,许多学者对此已有共识^[1,4]。在适宜的温度范围内,温度愈高,对虾的新陈代谢愈快,生长加速,蜕壳也随温度的提高而增加,这对对虾幼体生长的影响十分明显。例如温度 30℃ 时,日本对虾从无节幼体培育至 P₈ 的虾苗,总共蜕壳 20 次,仅需 15 d;而在 25℃ 时,同样蜕壳 20 次,需 20 多天。在对虾育苗中,常利用提高温度来促进其幼体蜕壳变态的手段来改善幼体蜕壳困难而引起挂脏或纤毛虫附着等问题,同样,温度对亲虾蜕壳的影响十分明显。中国对虾培育在 18℃ 以下,每天百分百的大换水,也不会引起其亲虾的蜕壳,而在 20℃ 以上,就有蜕壳现象产生,日本对虾亲虾的暂养,一般控制在 20℃ 以下,死亡和蜕壳均较少,而催熟手术进行后,其亲虾促熟水温逐渐升至 25~26℃,这一温度虽可加速性腺的成熟,但也是亲虾蜕壳的适宜温度。值得提起的是,温度的突变,常会引起日本对虾亲虾的死亡和蜕壳,特别是突然升温,例如笔者 2001 年春季,在山东培育日本对虾亲虾时,由于供蒸气开关失灵,引起亲虾池水温突然上升近 2℃,导致当天亲虾

死亡 29 尾,占当天亲虾总量的 13.7%,而第 2、3 天,共有 9 尾亲虾蜕壳,占现存亲虾 4.84%,这在日本对虾亲虾的无蜕壳期^[2]中,实属罕见,可见温度对亲虾蜕壳有着明显的影响。

2.4 盐度

盐度也是影响对虾蜕壳一个重要因素。一般在盐度较高时,对虾蜕壳较慢,反之,蜕壳快。在对虾的育苗和养殖中,常利用加淡水来降低盐度,达到促进对虾蜕壳以加速生长。日本对虾较其他虾类更适应较高盐的环境^[3]。因此,日本对虾亲虾培育海水的盐度应控制在 30 以上,这对减缓其亲虾蜕壳起一定作用。同样,盐度的突变,特别是盐度的突然下降,常加速亲虾的蜕壳。笔者在培育日本对虾亲虾时也曾出现过这样的事,那就是亲虾池池底加热管破裂,淡水注入亲虾池中,盐度突然下降,引起大量亲虾的死亡和蜕壳,笔者也曾在对影响日本对虾亲虾死亡因素探讨文章中,提到过日本对虾亲虾遇到淡水,会引起摄食率下降而较易死亡^[4],同样也易引起蜕壳。因此,在培育日本对虾亲虾时,一定要防止盐度突然变化,特别在对亲虾加温时,应经常检查加热管是否泄漏或破裂。在用淡水冰降温时,装冰的塑料袋要做好检查,防止冰水直接入池,以减少日本对虾亲虾的死亡和蜕壳。

2.5 水质

水质的好坏也是影响日本对虾亲虾蜕壳的一个因素,日本对虾的培育,要求较好的水质条件。过去日本对虾和班节对虾亲虾的培育,为了防止亲虾的蜕壳,常采用/肥水法⁰培育,其日换水量少,甚至在亲虾催熟手术后的 4 d 内不换水,水中有机质含量高,透明度低,在 40 cm 水深中看不到亲虾,其结果常引起水质恶化,亲虾摄食率下降,性腺发育慢,甚至引起性腺退化,性腺未发育期的亲虾比例高,易引发亲虾的蜕壳和死亡。现开始转向采用/清水法⁰培育日本对虾亲虾,这种培育法水质条件好,水中有机质含量下降,颗粒悬浮物少,透明度高,这就有利于亲虾的摄食和存活,至于是否会导致亲虾蜕壳率的上升?笔者认为,只要掌握好换水方法,也就是新水与陈水温度,盐度尽量保持一致,加水的速度要慢,尽量减少对亲虾的刺激,就可以减少亲虾的蜕壳。

2.6 饵料

饵料的质量和数量不仅对水质而且对亲虾的性腺发育和蜕壳有明显的影响。日本对虾亲虾的饵料多数

(下转第 36 页)

TWO PROTOCOLS FOR PREPARATION OF HIGH MOLECULAR WEIGHT DNA FROM *Arthrospira* (*Spirulina*)

MAO YunXiang ZHANG BaoHong YANG GuanPin ZHANG XueCheng

(College of Marine Life Sciences, Ocean University of Qingdao, Qingdao, 266003)

Received: Mar. 23, 2001

Key Words: *Arthrospira*, High molecular weight DNA, Pulse field gel electrophoresis

Abstract

Simple and high efficiency methods for DNA preparation are the base for the molecular genetics research. Here, for the first time, two protocols were designed for preparing the high weight molecular DNA from *Arthrospira* based on its structural and biochemical characters. The first protocol can be used for routine and large scale DNA preparation, by which the molecular weight of DNA is more than 50 kb. The DNA of *Arthrospira* prepared by this protocol can be used for constructing plasmid library, Southern blotting and PCR experimenting. By the second protocol, large DNA fragments over several hundred of kilobase pairs can be obtained by the pulse field gel electrophoresis, which can be used for constructing (phage library, cosmid library and bacterial artificial chromosome (BAC) library, and thereby for constructing physical map and positional clone gene of *Arthrospira*.

(本文编辑: 张培新)

(上接第 31 页)

采用鲜活的饵料, 如沙蚕、牡蛎、花蛤、缢蛏、鱿鱼或蟹肉。据报道, 从亲虾池中氧气的消耗和氨氮的增加情况来看, 以沙蚕、虾肉和蟹肉作比较, 沙蚕产生的氨氮最少, 耗氧最低, 蟹肉则产生的氨氮最多, 耗氧最高^[3], 因此选择亲虾饵料以活的沙蚕最佳。投喂性腺饱满的饵料(如牡蛎)时, 应去除生殖腺后投喂, 以防水质的污染。投喂时应掌握好饵料的量, 既要足够又不投过量, 以防增加亲虾池中有机质的含量。同时, 也应讲究投喂的时间和方式, 对亲虾比较不喜欢吃的饵料, 如贝肉、鱿鱼等, 应在清除喜欢吃的饵料(如沙蚕)一段时间后再投, 效果会更好。定时清除亲虾池中的残饵和粪便也是改善水质一个有力的措施。

此外, 潮汐和气候的突然变化与亲虾蜕壳也有一定关系。据多年培育日本对虾亲虾的经验, 亲虾的蜕壳高峰常常出现在大潮后, 这可能与大潮时水环境变化激烈而刺激亲虾有关, 还有, 气候的突然变化, 如大风或暴雨, 常引起亲虾摄食的下降, 性腺发育受影响, 无性腺亲虾比例增加, 也会增大亲虾的蜕壳率。

3 小结

总之, 影响日本对虾亲虾蜕壳的因素除了外在因

子))) 温度、盐度、水质、饵料、换水、潮汐和气候外, 还应考虑到内在因子的影响, 如亲虾培育时间所引起的生理变化, 性腺发育程度以及蜕壳激素分泌水平等, 因此要降低日本对虾亲虾的蜕壳率, 延长亲虾蜕壳的间隔时间, 促进亲虾的性腺发育, 应对亲虾进行催熟手术, 以降低性腺抑制激素的分泌水平, 同时应该改善培育亲虾的水质, 保证亲虾优质的饵料, 防止培育亲虾水环境温、盐等环境因子的激烈变化, 换水时应注意保持温度和盐度与原池水一致, 并掌握好换水方式和换水量, 减少对亲虾的刺激, 以达到降低日本对虾亲虾蜕壳率, 提高其亲虾利用率的目的。

参考文献

- 1 王克行, 吴琴琴, 纪成林, 等主编. 虾蟹增养殖学. 北京: 中国农业出版社, 1997. 20- 23
- 2 林琼武. 日本对虾亲虾驯养过程蜕壳和死亡规律的实验研究. 海洋科学, 2000, 24(10): 9- 11
- 3 吴琴琴. 虾蟹养殖高产技术. 北京: 中国农业出版社, 1998. 55- 71
- 4 黄加祺, 林琼武. 影响日本对虾亲虾存活率因素的探讨. 海洋科学, 2000, 24(5): 1- 3 (本文编辑: 刘珊珊)